

Победов, В.С. Справочник по удобрениям в лесном хозяйстве [Текст] / В.С. Победов, И.М. Булавик, Е.А. Лебедев. М.: Агропромиздат, 1986. 172 с.

Соколов, С.В. Нормативно-справочный материал к лабораторно – практическим занятиям, учебной практике и самостоятельной работе студентов специальностей 2604, 0806, 2601 очной и заочной форм обучения [Текст]/ С.В.Соколов, Л.А. Лысов. Екатеринбург: УГЛТА, 1999. 40 с.

Чиндяев, А.С. Рост культур сосны на осушенных болотах Среднего Урала [Текст]: информ: листок / А.С. Чиндяев, А.В. Андрианов; ЦНТИ. Свердловск, 1987. № 712 – 87. С. 4.

УДК 630.116.9

А.С. Чиндяев, А.В. Порошилов, А.Н. Грозин  
(Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург)

## **ВЛИЯНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОСУШАЕМЫХ НИЗИННЫХ БОЛОТ СРЕДНЕГО УРАЛА**

*Изучены и проанализированы особенности динамики уровней почвенно-грунтовых вод на осушенных низинных болотах Среднего Урала, а также влияние на ПГВ выборочных рубок.*

Одним из основных факторов, определяющих развитие древостоев на осушенных землях, является гидрологический режим, а именно – характер динамики уровней почвенно-грунтовых вод (ПГВ) (Вомперский, 1968).

Исследования проводились на стационаре «Мостовое» в течение 5 лет (Чиндяев и др., 2004). Цель работы – изучение влияния выборочных рубок на динамику почвенно-грунтовых вод.

При изучении динамики ПГВ применялась общепринятая в гидролесомелиорации методика С. Э. Вомперского (Вомперский, 1964) с учетом рекомендаций, разработанных для Среднего Урала А. С. Чиндяевым (Чиндяев, 1993а). Статистическая обработка материалов проводилась по методикам Г.Н. Зайцева (Зайцев, 1968).

Выборочные рубки в осушенных древостоях были проведены в 1993 г. (табл. 1). Основными критериями назначения в рубку являлись диаметр и высота. Иначе говоря, вырубались спелые и перестойные деревья ели, а также деревья сопутствующих пород. Оставлялись преимущественно тонкомерные деревья ели, так как они наиболее отзывчивы на осушение (Чиндяев и др., 2004).

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоев на пробных площадях

ППП	Тип ле- са	Состав	Средние		Класс	Полнота		Число стволов, шт/га	Запас, м³/га	Интенсив- ность рубки по запасу, %	
			Д, см	Н, м		возра- ста	бони- тета				абс., м²/га
Гидроствор 1 (Ос 19-17, расстояние между каналами 160 м)											
11	Е <sub>ос-тр</sub>	5Б3Е2С	21,0	16	VIII	V	35,84	1,34	1354	226,7	–
12	Е <sub>ос-тр</sub>	2Е4С4Б	24,4	18	V	IV	37,93	1,34	1356	263,1	10,0
13	Е <sub>ос-тр</sub>	7Е2Б1С	15,7	14	V	V	16,15	0,61	647	113,7	40,0
12	Е <sub>ос-тр</sub>	10Е	15,5	14	V	V	8,24	0,45	447	100,8	39,0
15	Е <sub>ос-тр</sub>	7Е2С1Б	13,5	14	V	V	17,4	0,64	852	109,3	30,9
Гидроствор 2 (Ос 17-15, расстояние между каналами 140 м)											
21	Е <sub>ос-тр</sub>	8Е1С1Б	14,7	14	V	V	22,61	0,66	1118	155,6	37,5
22	Е <sub>ос-тр</sub>	6Е2С2Б	14,8	14	V	V	13,75	0,54	615	90,9	50,3
23	Е <sub>ос-тр</sub>	8Е1С1Б	13,7	12	V	V	12,75	0,57	984	90,2	44,9
24	Е <sub>ос-тр</sub>	5Е3Б2С	13,2	12	V	V	22,42	0,88	1104	138,4	20,1
Гидроствор 3 (ос 15- 13, расстояние между каналами 160 м)											
16	Е <sub>ос-тр</sub>	4Е5С1Б	11,7	15,2	IV	IV	25,8	0,82	1166	183	–

Влияние рубок на динамику ПГВ изучалось на 3 гидростворах разной протяженности. Так, на гидростворе 1 (гд. 1) между осушителями 19-17 протяженностью 160 м были проведены выборочные рубки. Интенсивность рубок – от 10 до 40,0% по запасу. После рубок полнота снизилась с 1,1-0,75 до 0,9-0,6, а густота с 1485-747 до 1368-510 шт. деревьев на 1 га.

На гидростворе 2 протяженностью 140 м интенсивность рубок составила 20-50,3% по запасу. При этом относительная полнота уменьшилась с 1,34-1,01 до 0,91-0,54, густота с 1362-937 до 1143-684 шт. деревьев/га (Чиндяев и др., 2004). В качестве контроля был взят гидроствор 3 (гд. 3) между осушителями 15-13 протяженностью 160 м, на котором рубки не проводились.

Анализ динамики ПГВ по декадам за последние 5 лет показал (рис. 1), что она и в условиях Урала подчиняется общим закономерностям (Вомперский, 1968), но имеет и свои особенности.

С начала мая до 1-й декады июня наблюдается весьма медленное понижение уровней, затем резкое понижение с наступлением летнего минимума в 3-й декаде июля. Однако в 3-й декаде июня наблюдается значительное повышение ПГВ, что возможно связано с выпадением осадков.

Далее, начиная с 3-й декады июля и по 3-ю декаду августа, наблюдается медленный непрерывный подъем ПГВ, но корнеобитаемый горизонт глубиной до 40 см остается не затопленным. В дальнейшем происходит понижение уровней ПГВ вплоть до 1-й декады октября, но на гораздо меньшую глубину, чем при летнем минимуме.

Как видно на рис. 1, выборочные рубки не изменили характер динамики ПГВ, но несколько увеличили глубину опускания ПГВ, и, как следствие, продолжительность периода, при котором почвенно-грунтовые воды не затопляют корнеобитаемые горизонты почвы глубиной до 30 см.

Средневегетационные уровни показывают (табл. 2), что как по годам в отдельности, так и в среднем за 5 лет они незначительно отличаются по гидростворам как пройденных выборочными рубками, так и не пройденных ими. Так как парный критерий Стьюдента ( $t$ ) значительно меньше 3, то различие статистически недостоверно. В зависимости от месяца и климатических особенностей года эта разница составляет от 3 до 21 см, что показывает целесообразность проведения выборочных рубок в осушенных древостоях.

Несмотря на это, тенденция понижения уровня в результате выборочных рубок (что противоречит существующему мнению), вероятно, обусловлена значительным омоложением древостоя и, как следствие, большим потреблением воды, а также увеличением физического испарения.

В течение наблюдаемого периода уровни ПГВ наиболее высоко находились в мае. Даже в 3-й декаде мая почвенно-грунтовые воды в осушенных древостоях располагались на глубине не ниже 17-20 см на всех гидростворах. Как показали исследования (Вомперский, 1968; Чиндяев, 1995), ростовые процессы в кроне у сосны проявляются в 3-й декаде мая, а для ели этот

срок наступает позже 1-й декады июня. Причем срок начала ростовых процессов не зависит от гидротермического состояния почвы, а лимитируется определенной суммой положительных температур воздуха. Кроме того, в 3-й декаде мая на осушенных площадях еще сохраняется мерзлота в почве (Чиндяев, 1993б).

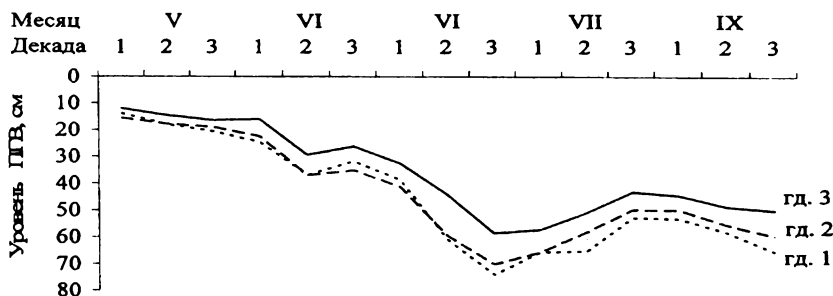


Рис. 1. Динамика уровней ПГВ за 2001-2005 гг.

Таблица 2 – Сравнительная динамика уровней ПГВ

Гидроствор	Средневегетационные уровни ПГВ, см										
	2001	2002	2003	2004	2005	Статистики					
						М	$\sigma$	$m_x$	C	P	t
Гидроствор 1	34	45	43	44	61	45,4	9,5	4,2	21	9,3	1,65
Гидроствор 2	34	46	45	41	54	43,9	7,2	3,2	17	7,4	1,58
Гидроствор 3	26	34	39	35	48	36,3	8,0	3,6	22	9,8	—

Поэтому на Среднем Урале на осушаемых низинных болотах следует считать 1-ю декаду июня расчетным периодом обеспечения нормы осушения (Чиндяев, 1993а). Анализ динамики ПГВ подтверждает правильность данного предположения. Как видно, уровни в осушенных древостоях без выборочных рубок на 1-ю декаду июня значительно выше (табл. 3).

Целесообразной глубиной почвенно-грунтовых вод, для которой важно знать обеспеченность, является, как известно, глубина до 30 см, так как в этом слое сосредоточена основная масса корней (Вомперский, 1968; Чиндяев, 1995). Выполненный расчет обеспеченности за вегетационный период в целом показал (табл. 4), что она, как и другие не менее важные характеристики ПГВ (средняя, минимальная и максимальная глубины уровней), в значительной степени зависит от хозяйственных мероприятий, проводимых в древостоях после осушения.

Таблица 3 – Уровни почвенно-грунтовых вод на середине межканавных полос в начале вегетационного периода (V,3– VI,1)

Месяц, декада	Год					Статистики				
	2001	2002	2003	2004	2005	М	m	σ	С	Р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ос 19-17, расстояние между каналами 160 м (гд. 1)										
V,3	7	10	19	35	32	20,6	5,6	12,6	61,27	27,40
VI,1	12	11	16	43	41	24,6	7,2	16,0	65,08	29,10
Ос 17-15, расстояние между каналами 140 м (гд. 2)										
V,3	14	18	18	31	14	19	3,1	7,0	36,84	16,48
VI,1	18	16	10	37	31	22,4	5,0	11,2	49,97	22,35
Ос 15-13, расстояние между каналами 160 м (гд. 3)										
V,3	7	11	15	25	24	16,4	3,5	7,9	48,32	21,61
VI,1	9	12	9	32	18	16	4,3	9,7	60,43	27,03

Таблица 4 – Главные характеристики почвенно-грунтовых вод за май-сентябрь в осушенных древостоях

Показатели	Год					Статистики				
	2001	2002	2003	2004	2005	М	m	σ	С,	Р,
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ос 19-17, расстояние между каналами 160 м (гд. 1)										
5 июня	10	11	18	39	37	23,0	6,3	14,1	61,10	27,33
Средняя	24,3	44,9	43,2	44,0	60,5	43,4	5,7	12,8	29,61	13,24
Максимальная	64	78	73	85	95	79,0	5,3	11,8	14,90	6,66
Минимальная	7	5	16	28	12	13,6	4,1	9,1	67,11	30,01
Обеспеченность уровня 30 см, %	86,1	85,2	89,6	100	100	92,2	7,0	15,6	23,12	10,34
Ос 17-15, расстояние между каналами 140 м (гд. 2)										
5 июня	27	16	8	33	22	21,2	4,3	9,7	45,66	20,42
Средняя	34,0	46,3	44,9	40,7	53,6	43,9	3,2	7,2	16,47	7,37
Максимальная	71	81	70	62	83	73,4	3,9	8,6	11,74	5,25
Минимальная	11	12	10	24	13	14,0	2,5	5,7	40,72	18,21
Обеспеченность уровня 30 см, %	85,2	84,3	95,7	80,9	100	89,2	4,2	9,3	14,69	6,57

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ос 15-13, расстояние между каналами-160 м (гд. 3)										
5 июня	8	12	11	29	21	16,2	3,9	8,6	53,35	23,86
Средняя	25,9	34,3	38,6	34,8	47,9	36,3	3,6	8,0	21,96	9,82
Максимальная	59	60	67	57	79	64,4	4,0	9,0	13,96	6,24
Минимальная	7	7	9	17	16	11,2	2,2	4,9	43,92	19,64
Обеспеченность уровня 30 см, %	75,7	79,1	91,3	77,4	87,8	82,2	2,2	4,8	8,53	3,81

Учитывая, что оптимальная обеспеченность для еловых древостоев должна составлять не менее 85-90 %, водный режим в древостоях после рубок был достаточно близок к оптимальному (82,2 %), особенно благоприятен он был в 2003 и 2005 гг.

Таким образом, выборочные рубки положительно влияют на уровни ПГВ, понижая средневегетационную глубину ПГВ в среднем на 7-8 см, глубину ПГВ на начало расчетного периода осушения – на 5-7 см, минимальную глубину ПГВ – на 2-3 см. Все это ведет к увеличению обеспеченности основных корнеобитаемых горизонтов глубиной до 30 см на 7-10%, а как следствие, и улучшению всего вводно-воздушного режима осушенных площадей, созданию более благоприятных условий для роста и развития древостоев по сравнению с древостоями без рубок.

#### Библиографический список

Вомперский, С. Э. О методике наблюдений за почвенно-грунтовыми водами при лесогидромелиоративных исследованиях [Текст] / С.Э. Вомперский // Изв. вузов. Лесн. жур. 1964. №1. С. 48 – 52.

Вомперский, С.Э. Биологические основы эффективности лесосушения [Текст] / С.Э. Вомперский. М.: Наука, 1968. 312 с.

Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г.Н. Зайцев. М.: Наука, 1968, 312 с.

Чиндяев, А. С. Гидротехнические мелиорации лесных земель. Обоснование норм осушения при гидролесомелиорации [Текст]: метод. указ. / А. С. Чиндяев. Екатеринбург: УГЛТА, 1993а. 48 с.

Чиндяев, А.С. Обоснование параметров осушительной сети для хвойных древостоев Среднего Урала [Текст] / А. С. Чиндяев // Леса Урала и хозяйство в них: сб. науч. тр. Екатеринбург: УЛТИ, 1993б. С. 167 – 186.

Чиндяев, А.С. Лесоводственная эффективность осушения болотных лесов Среднего Урала [Текст] / А. С. Чиндяев. Екатеринбург: УЛТИ, 1995. 185 с.

Чиндяев, А.С. Влияние осушения и лесохозяйственных мероприятий на лесоболотные биогеоценозы в условиях Среднего Урала [Текст] / А.С. Чиндяев, М.А. Матвеева, В.В. Александров. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. 152 с.

УДК 630\*5

Т.С. Бабенко, З.Я. Нагимов

(Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург),

П.А. Моисеев

(Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург)

### **ГОДИЧНЫЙ ПРИРОСТ И ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЕЛИ СИБИРСКОЙ НА ПРЕДЕЛЕ ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В ГОРАХ ЮЖНОГО УРАЛА, ГОРА МАЛЫЙ ИРЕМЕЛЬ**

*Изучен годичный прирост и возрастная структура ели сибирской в верхнем экотоне распространения и исследована связь с факторами окружающей среды.*

В мире существует гипотеза о том, что изменения параметров дерева связаны с изменениями каких-либо факторов окружающей среды. Изучение радиального прироста на верхнем пределе распространения проводилось многими исследователями не только в России (Шиятов, 1986, Ваганов и др., 1996, Hantemirov, 1995), но и за рубежом (Fritts, 1976, Briffa, Jones, 1995 и др.). Возрастная структура древостоев на верхнем пределе их распространения изучалась очень широко. На Иремеле этим вопросом занимался С.Г. Шиятов. Им построена древесно-кольцевая хронология ели для Южного Урала длительностью более 300 лет. Но она построена лишь до 1995 г. Для продолжения хронологии Шиятова и подтверждения гипотезы объектом исследований было выбрано лесное сообщество на верхней границе массива Иремель (1586 м н. у. м.).

Профиль был заложен по методике международного проекта INTAS-01-0052 на юго-западном склоне массива. Для его закладки подбирались участки склона с хорошо сформированными почвами и типичной для данного района растительностью. На профиле зафиксированы три высотных уровня: первый (верхний) – на высоте 1300 м над уровнем моря, второй (средний) – на высоте 1260 м и третий (нижний) – на высоте 1210 м. На этих уровнях согласно методике закладывалось от 3 до 6 макроплощадок размером 20×20 м. В пределах высотного уровня макроплощадки распола-